

EL INTERÉS HACIA LA FÍSICA: UN ESTUDIO CON PARTICIPANTES DE LA OLIMPIADA VENEZOLANA DE FÍSICA

ANDRÉS, MARÍA MAITE

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Instituto Pedagógico de Caracas. Venezuela.

E-mail: mandres@link7.lat.net

SUMMARY

This research describes the interest in Physics for high school Venezuelan students. We studied the relation between the interest and the variables family, school and personal. The students showed high interest in electricity, electronic, modern physics and optics, and smaller interest in mechanics. They showed more interest in physics in relation with technology or society than in physics as a science. We found differences between interests of girls and boys. From these results we make some proposals for the physics teaching and the curricula.

INTRODUCCIÓN

Con el fin de establecer cómo es el interés de los estudiantes por la física y en qué áreas y aspectos de la disciplina muestran mayor disposición para aprender, se realizó este estudio con estudiantes que participaron en la Olimpiada Venezolana de Física durante 1994. Si bien estos sujetos pertenecen a una población de individuos que no sienten rechazo por la disciplina, no se puede afirmar que su interés por la física sea alto y, mucho menos, saber de qué manera se interesan por la disciplina.

El progreso económico y social de los países requiere cada vez más que sus ciudadanos tengan una formación científica mínima que le sea útil tanto para su cotidianidad como para su desempeño en el campo laboral y que se formen más individuos orientados hacia la ciencia y la tecnología. En este contexto se recomienda que se inicie la educación en ciencia desde el nivel de preescolar, ya

que en esta edad las experiencias positivas que puede vivir un niño en relación con la ciencia constituyen la base para la formación de actitudes e intereses favorables hacia ella (Simpson y Oliver, 1990). Además, es importante que, al seleccionar los tópicos de ciencia que se incluyen en los currículos y al proponer las experiencias de aula para su enseñanza, tanto en el nivel de educación básica como en el de educación secundaria, se consideren los intereses de los jóvenes.

En Venezuela, los cursos de ciencias naturales y física en la enseñanza secundaria son obligatorios. Además, la mayoría de los jóvenes, al pasar al nivel de educación secundaria, estudian la mención ciencias debido a la reducida oferta educacional en otras áreas, por lo que ésta se convierte casi en obligatoria. A nivel universitario, en la carrera de física y en la de docencia en física encontramos que la matrícula es considerablemente baja

(Andrés, 1993b; Barrios, 1995). Esto nos lleva a pensar que la población estudiantil que ingresa al nivel de educación superior tiene poco interés por la disciplina. Sin embargo, se sabe que, en la selección vocacional, además de los intereses y las actitudes de los individuos, convergen otros factores tanto personales como del entorno social y familiar.

En contraste, se observa una alta participación de estudiantes de educación secundaria, en la Olimpiada Venezolana de Física. En los seis años que lleva realizándose dicho evento, el número de estudiantes inscritos voluntariamente por entidad federal se ha ido incrementando (Andrés, 1992, 1993a, 1994, 1995). Siendo ésta una actividad científica extraescolar, cabe preguntarse por qué participan estos estudiantes en la olimpiada. La respuesta podría estar relacionada, entre otras, con su interés por la disciplina. De ser así, ¿qué les interesa de la física?

En resumen, se plantea que el interés hacia una determinada disciplina podría ponerse en evidencia a través de algunas acciones de los individuos y de sus expectativas ante la vida. Además, los elementos que conforman el entorno circundante a cada sujeto deberán ejercer, en alguna medida, influencia sobre la formación de los intereses del mismo. El presente trabajo está dirigido a estudiar cómo es el interés hacia la física de jóvenes que se involucran de manera voluntaria en actividades científicas extracurriculares como las Olimpiadas de Física y explorar la relación entre el interés hacia la física y otros factores derivados del entorno familiar, escolar y personal de los sujetos.

EL DOMINIO AFECTIVO EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

En la educación en ciencia, lograr que los estudiantes se interesen por ella y desarrollen actitudes favorables es considerada una meta importante. A pesar de que, desde hace varios años, en los currículos de ciencia a nivel de educación básica y secundaria se incluyen estos logros como objetivos de aprendizaje, se ha encontrado que en la práctica los profesores de ciencias no lo consideran un legítimo objetivo de aprendizaje (Shibeci, 1981) o, si lo consideran relevante, encuentran dificultades instruccionales para estimular y evaluar adecuadamente el área afectiva (Vásquez y Monassero, 1995).

Los trabajos de investigación relacionados con el dominio afectivo en educación en ciencia han estado básicamente orientados hacia el estudio de las actitudes. Desde los años sesenta se reportan estudios relacionados con estas áreas, tal como se evidencia en las revisiones de Gardner (1975), Munby (1983) y Shibeci (1984). Sin embargo, no hay consenso en cuanto a su conceptualización y su relación con variables educativas.

El interés se describe, en general, como un estado psicológico que emerge de la interacción del individuo con su

ambiente. En tal sentido, las investigaciones en el área se orientan según dos formas distintas de enfocar esta relación. Por una parte, se encuentran los trabajos que centran su atención en el estudio de las características o condiciones de un determinado ambiente que promueve el interés de un grupo de individuos, denominado *interés situacional*. El otro grupo de investigadores ha dirigido su acción hacia el estudio y las variaciones en los intereses de los sujetos respecto del objeto de interés, y su efecto sobre algunos componentes cognitivos como el aprendizaje. Esta concepción se denomina *interés individual*.

En relación con el *interés individual*, según Krapp y Fink (1992), éste es el resultado de una especial relación desarrollada por el individuo con el objeto de interés y la cual presenta ciertas características particulares. Una descripción más precisa del interés contempla tres aspectos: *a)* el objeto de interés; *b)* los componentes estructurales del interés; y *c)* las características de la relación persona-objeto.

En lo que respecta al *objeto de interés*, se pueden identificar diferentes grados de especificidad. Un primer nivel general considera el dominio o campo del objeto, por ejemplo, la matemática, la historia, etc. Un segundo nivel corresponde a aspectos particulares que dentro de un dominio pueden ser de interés a la persona. Un tercer nivel se refiere a los objetos de referencia del objeto de interés; éstos son cosas tangibles que usa o tiene la persona en relación con el objeto de interés, por ejemplo, los libros que posee un individuo acerca de un autor representativo de una tendencia literaria que le interesa.

El interés individual puede ser analizado en términos de su *estructura* propiamente dicha. La estructura del interés de un individuo puede presentar diferentes niveles de complejidad, según sea la cantidad de relaciones persona-objeto que lo integren. Los componentes básicos de cada relación son: *a)* el objeto de referencia; *b)* las actividades asociadas con el objeto de interés; y *c)* el dominio o tópico.

La *relación persona-objeto* que determina el interés de un individuo presenta ciertas características que la distinguen de otras relaciones. Los aspectos más resaltantes son: *a)* La persistencia, lo cual significa que el deseo de participar en una acción orientada por el interés o la ejecución de ésta no es casual, sino el resultado de una selección intencional y frecuente. Esta preferencia se considera que tiene una relativa estabilidad temporal, sin que se descarte la posibilidad de que los intereses cambien o se modifiquen durante el desarrollo del sujeto. Estudios longitudinales han mostrado que los intereses de los niños con edad preescolar son bastante estables y, con el transcurso del tiempo, los intereses se hacen cada vez más diferenciados (Krapp y Fink, 1992). *b)* La relación persona-objeto es valorada como algo importante y significativo. Estos valores se ponen en evidencia como una preferencia por objetos específicos, actividades y tópicos, la cual puede ser medida en su intensidad. *c)* Las experiencias emocionales que han acompañado las interacciones persona-objeto de su inte-

rés tienen como balance final el predominio de sentimientos positivos y placenteros.

El interés hacia la ciencia. En relación con el interés hacia la ciencia, Häussler (1987) establece el concepto como una combinación de tres dimensiones que pueden derivar en un modelo curricular de educación en ciencia, las cuales son: tópico, contexto y actividad de aprendizaje. Las dos primeras se corresponden con el objeto de interés y la situación en la cual se da la relación persona-objeto. La actividad de aprendizaje se refiere más al interés situacional, es decir, al interés que tiene para el sujeto cada situación específica de aprendizaje.

El interés hacia la física. En virtud de que el objetivo del presente trabajo es la caracterización de la relación afectiva entre el estudiante y la física, en el contexto escolar, se ha considerado pertinente la conceptualización de interés individual planteada por Krapp y Fink (1992). Con este marco de referencia se describirán los tres elementos del interés hacia la física. En cuanto al objeto de interés, estamos en el dominio de la física, desglosada por tópicos de acuerdo con la división establecida en el contexto escolar.

En lo que respecta a la estructura del interés hacia la física, se piensa que el estudiante, durante su formación, va incorporando y excluyendo unidades de interés (relaciones) a dicha estructura según sus experiencias dentro y fuera de la escuela hasta alcanzar una estructura compleja constituida por múltiples relaciones estudiantil-física que determinan su interés hacia la disciplina.

En la relación estudiante-física se identifican: *a) el objeto de referencia*, es decir, los elementos concretos asociados con cada uno de los tópicos, por ejemplo, las fuentes de energía nuclear (física moderna), voltímetros (electricidad), etc.; *b) la actividad* mediante la cual el sujeto se ha visto involucrado con el objeto de referencia o en la que le gustaría participar; *c) el tópico* de física al cual se refiere una relación persona-objeto, que estará determinado por las divisiones que se han establecido en el contexto escolar.

El conjunto de relaciones que se le planteen al estudiante y el grado de preferencia que éste manifieste hacia éstas permitirá la descripción de la estructura de su interés por la disciplina. El instrumento diseñado por Häussler (1987) y adaptado para estudiantes de educación secundaria en Venezuela por Bascones y Villasmil (1991) se corresponde con esta conceptualización, razón por la cual fue aplicado en este estudio. En él, se incluyen tópicos de: mecánica, óptica, y electricidad (temas escolares) y magnetismo, y acústica, calor y física moderna (temas no escolares). Los objetos de referencia son todos aquellos elementos concretos que están asociados con dichos temas. En este trabajo se considerarán tres tipos de actividades o contextos de acción, según sea el propósito específico de querer aprender: aprender física para incrementar el conocimiento en dicho dominio, aprender física para comprender el mundo tecnológico que me rodea y aprender física para comprender su impacto en la sociedad.

Como ya se planteó, el interés individual resulta de las interacciones entre el sujeto y el objeto de interés, las cuales tienen incidencia tanto desde el punto de vista cognoscitivo como socioafectivo. En consecuencia, tiene sentido pensar en la existencia de relaciones entre factores derivados de los distintos ambientes y el interés del estudiante hacia una determinada disciplina. En tal sentido, del entorno escolar se consideró estudiar el tipo de escuela y la región geográfica donde se ubica. En lo referente al entorno familiar se seleccionó el desempeño profesional de los diferentes miembros que integran la familia.

Desde la perspectiva del propio individuo, también se pueden precisar algunos factores que pueden estar asociados con la formación de su estructura de intereses hacia la física. Entre ellos podemos mencionar el sexo del sujeto, ya que en cada sociedad el sexo va acompañado de un cierto rol. En Venezuela, se puede observar cierta tendencia a asociar las actividades de tipo humanístico y sociológico con el sexo femenino, mientras que las relacionadas con la ciencia y la tecnología están más ligadas con el sexo masculino.

De lo expuesto se derivaron dos preguntas de investigación:

- ¿Cuál será la estructura de intereses hacia la física de estudiantes que cursan el 2º año de ciencias en el nivel de educación secundaria y que, además, participan de manera voluntaria en la Olimpiada Venezolana de Física?
- ¿El interés hacia la física de los estudiantes anteriores estará asociado con factores de orden familiar, escolar y personal como el tipo de instituto, la procedencia geográfica, la actividad profesional de los familiares cercanos y el sexo?

METODOLOGÍA

En el estudio se describió el interés hacia la física de jóvenes cursantes del último año del nivel de educación secundaria, mención ciencias, y su relación con variables familiares, escolares y personales.

Población y muestra. La población estuvo constituida por jóvenes de siete entidades federales que participaron en la Olimpiada Venezolana de Física durante el año 1994 y cuya inscripción fue voluntaria, lo cual constituye un indicador directo de su interés por la disciplina.

La muestra de estudiantes a quienes se aplicó el instrumento correspondió a los jóvenes que presentaron la prueba preliminar de la Olimpiada de Física 1994 y resultaron clasificados para la fase final (Andrés, 1994). La configuración de esta muestra fue la siguiente: 213 en total, con 55 de sexo femenino y 158 de sexo masculino, con una edad promedio de 17 años y procedentes de siete entidades federales: Aragua (21), Carabobo (46), Distrito Federal (50), Mérida (8), Miranda (6), Táchira (48) y Zulia (34).

Variables e instrumentos

1) Interés hacia la física: Grado de interés que indican los estudiantes acerca de aspectos relativos a seis tópicos de la física presentados en tres contextos: física como ciencia, por su relación con la tecnología o por su impacto social. Esta partición está fundamentada en el enfoque ciencia-tecnología-sociedad, sugerido en los currículos de ciencia a nivel de básica y secundaria de nuestro país. El interés hacia esta disciplina se midió con el cuestionario de interés hacia la física (CIF) adaptado por Bascones y Villasmil (1991).

El cuestionario CIF por cada tópico presenta una lectura de una página sobre el tema, con 12 ítems, 4 ítems por cada dimensión del contexto, en total, 72 ítems. La intensidad del interés se mide mediante una escala ordinal de cinco grados que varía desde *muy alto* (5) hasta *muy bajo* (1). La consistencia interna del instrumento para la muestra de este estudio fue determinada mediante el coeficiente Cronbach Alfa, el cual resultó ser 0,949.

El interés hacia la física fue determinado de la siguiente manera:

a) *Interés hacia la física en general o global*: Resulta del promedio del interés de cada individuo en todos los ítems del cuestionario.

b) *Interés hacia la física según el tópico*: Resulta del promedio del interés de cada individuo en todos los ítems del cuestionario asociados con la lectura de un tema en particular.

c) *Interés hacia la física según la dimensión del contexto*: Resulta del promedio del interés de cada individuo en todos los ítems del cuestionario relativos a una dimensión del contexto.

2) *Variables familiares: familia relacionada con ciencia*. Se define como la existencia de familiares cercanos al joven con formación relacionada con el área de física (ciencia).

3) *Variables escolares*

– *Región geográfica*: Entidad federal en la cual estudió el joven.

– *Tipo de institución docente*: Los institutos de procedencia de los estudiantes se clasificaron, según dependa o no del ME, en dos categorías: oficial y privado.

4) *Variable personal. Sexo*. Femenino o masculino.

Hipótesis de investigación

A continuación se plantean las hipótesis de investigación establecidas en este trabajo.

1) El interés hacia la física de los sujetos varía según el área temática a la cual se refiera y el contexto en el cual esté presentado cada tópico.

2) El interés hacia la física de los sujetos con familiares relacionados con ciencia es superior al manifestado por los sujetos con familiares no relacionados con ciencia.

3) El interés hacia la física global, por tópicos y por dimensiones del contexto, varía según el sexo de los sujetos.

4) El interés hacia la física no está relacionado con la región geográfica de procedencia de los sujetos.

5) El interés hacia la Física global, por tópicos y por dimensiones del contexto de los sujetos, difiere según el tipo de instituto de procedencia de los sujetos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1) *Resultados generales obtenidos con el CIF*. Se evidencia un interés promedio para cada ítem por encima del valor medio de la escala (3) (Cuadro I). Este resultado es explicable, ya que los sujetos eran jóvenes que participaron voluntariamente en una competencia nacional de física.

Cuadro I

Interés hacia la física global por tópicos y según el contexto: medias y desviaciones obtenidas con el cuestionario de interés hacia la física (CIF).

Interés hacia la física	Media	Des.S
Global	3,69	0,48
Acústica	3,52	0,69
Termodinámica	3,64	0,60
Electricidad-electrónica	3,81	0,61
Física moderna	3,83	0,59
Mecánica	3,77	0,62
Óptica	3,78	0,56
Física como ciencia	3,64	0,58
Física por su impacto social	3,72	0,52
Física por su impacto tecnológico	3,72	0,52

2) *Identificación e interpretación de factores*. Se realizó un análisis factorial por componentes, sin rotar, con lo cual se formaron 19 factores. Los primeros 8 factores mostraron un valor propio superior a 1,5, explicando un 38% de la varianza total, lo cual se consideró como aceptable, dado el tamaño de la muestra (N = 213) y el número de ítems del cuestionario CIF. Se realizó una segunda corrida forzando el análisis a 8 factores donde la solución rotada estableció una estructura más simple, es decir, el peso de un ítem resulta alto sobre un factor y bajo sobre los demás, con excepción de cinco ítems con peso alto en dos factores y de 8 ítems con pesos bajos en todos los factores. El criterio tomado para la inclusión de un ítem en un factor fue un peso igual o mayor a 0,36 (Stevens, 1992, p. 383, cuadro II).

Cuadro II
Porcentaje de varianza explicada por los ocho factores en el CIF.

Factores	% Varianza	Factores	% Varianza
1	17,494	5	2,287
2	6,050	6	2,206
3	3,433	7	1,765
4	2,996	8	1,726

Una interpretación de cada factor con relación a los ítems asignados se muestra en el cuadro III. Los factores encontrados, aunque no resultaron una réplica de la estructura dimensional CTS, presentan gran similitud con ésta. El análisis cualitativo acerca de estos factores señala un fuerte interés de los jóvenes por aprender física, en un contexto social y tecnológico, además, mantienen el interés por aprender más sobre tópicos novedosos. El tema de electricidad que es enseñado en el último año de secundaria, por estar muy ligado al mundo tecnológico actual, continúa siendo interesante para los estudiantes.

Cuadro III
Componentes principales del interés detectados con el cuestionario CIF.

Factor	Núm. de ítems	Interpretación
1	10	Interés por aprender más de electricidad y electrónica independientemente del contexto
2	16	Interés por aprender tópicos de física asociados a tecnología o a actividades relacionadas con el impacto de la tecnología en la sociedad
3	11	Interés por aprender más acerca de la física en tópicos poco o nada desarrollados en educación secundaria
4	8	Interés por aprender más sobre sonido y luz
5	5	Interés por aprender más sobre la física y la tecnología derivada con fines pacíficos o de defensa militar
6	8	Interés por aprender más sobre tecnología relacionada con fuerza y energía
7	5	Interés por aprender más acerca de tópicos de acústica relacionados con música
8	4	Interés por aprender más sobre física en relación con su impacto en la salud de la sociedad

3) *Distribución de la muestra en aglomerados por cada dimensión del contexto.* Mediante un análisis de aglomerados (*cluster*) por cada subgrupo de ítems, la muestra de estudiantes se separó en dos submuestras, una de las cuales se caracteriza por un interés hacia la física mayor que la otra para las tres dimensiones del contexto. En todos los ítems correspondientes a las dimensiones de

ciencia y tecnología, la discriminación entre las submuestras resultó significativa para valores F en el orden de 10^{-3} . En cuanto a la dimensión «sociedad», 21 ítems contribuyeron a la formación de los aglomerados, con valores significativos de F en el orden de 10^{-3} , y el resto, 3 ítems, resultaron con valores F no significativos (ítems FM: 5, 7 y 12).

4) *Relación entre el interés hacia la física y las variables personales, familiares y escolares.* En cuanto a la variable «sexo», el interés hacia la física entre varones y hembras se comparó mediante la prueba U de Mann-Whitney, para una cola (Cuadro IV). Del análisis de los resultados se rechaza la hipótesis nula para el interés hacia la física en los tópicos de acústica, electricidad y física moderna, siendo, en los dos últimos mayor el interés en los varones que en las hembras (media de rangos: electricidad, F = 90, M = 113; física moderna, F = 80, M = 116) y, al contrario, en el caso de la acústica (media de rangos: acústica, F = 125, M = 101).

También se rechazó la hipótesis nula en cuanto al interés hacia la física en las dimensiones del contexto tecnológico y social. En el primer caso resultó mayor el interés en los varones que en las hembras (media de rangos: F = 92, M = 112). Con relación a la dimensión social se encontró mayor interés en las hembras que en los varones (media de rangos: F = 124, M = 100).

Cuadro IV
Comparación entre el interés hacia la física global por tópicos y por dimensiones del contexto y el sexo.

Interés	U	z	p
General	4219	-0,32	0,37
Mecánica	4112	-0,59	0,27
Termodinámica	4071	-0,69	0,24
Acústica	3337	-2,56	0,005*
Óptica	3995	-0,88	0,19
Electricidad	3414	-2,36	0,009*
Física moderna	2908	-3,65	0,00002*
Ciencia	3854	-1,24	0,11
Sociedad	3386	-2,43	0,008*
Tecnología	3525	-2,08	0,02*

*Diferencia significativa (una cola)
(Nivel de significación establecido, $p < 0,05$).

Estos resultados se ratifican al comparar las proporciones de varones y hembras entre los aglomerados con interés alto e interés inferior que se obtuvieron para cada dimensión del contexto. Mediante la prueba de chi cuadrado, resultó que: a) para el interés en su dimensión «sociedad» se rechaza la hipótesis nula planteada y se acepta que el interés de las hembras hacia este aspecto

de la física es superior al de los varones ($\chi^2 = 8,91$; $p = 0,00015$); *b*) en el caso de la dimensión del contexto relacionada con tecnología se rechaza la hipótesis nula y se acepta que el interés de los varones hacia este aspecto de la física es superior al de las hembras ($\chi^2 = 2,82$; $p = 0,045$); *c*) para la dimensión de ciencia no se rechaza la hipótesis nula ($\chi^2 = 0,92$), aceptando que existen similares distribuciones de hembras y de varones entre los grupos de interés alto e interés inferior.

El interés hacia la física en general, por tópicos y por dimensiones del contexto según que los familiares del sujeto estén o no relacionados con la ciencia, se comparó mediante la prueba de rangos U de Mann Whitney ($p = 0,05$). El análisis no reportó diferencias significativas en ninguno de los casos, con lo cual, para esta muestra se establece que las actividades profesionales de los familiares no se relacionan con sus interés por la física

Como variables escolares se consideraron la región geográfica del instituto y el tipo de escuela. *Región geográfica*: Se comparó el interés hacia la física de los diferentes grupos geográficos mediante la prueba de Kruskal-Wallis, con lo cual no se rechazó la hipótesis nula. Este resultado permite afirmar que el patrón de intereses hacia la física no está asociado con la región geográfica donde el estudiante se forma y desarrolla. *Tipo de institución docente*: Se estudió la relación entre el interés hacia la física de los estudiantes y el tipo de instituto del cual procedían mediante la prueba U de Mann Whitney (dos colas) (cuadro V).

Cuadro V
Interés hacia la física global por tópicos y por dimensiones del contexto, y el tipo de instituto.

Interés	U	z	p
General	2.794	- 2,06	0,04*
Mecánica	2.921	- 1,71	0,09
Termodinámica	3.045	- 1,36	0,17
Acústica	2.707	- 2,31	0,02*
Óptica	3.029	- 1,40	0,16
Electricidad	3.228	- 0,84	0,40
Física moderna	3.165	- 1,02	0,30
Ciencia	2.775	- 2,12	0,03*
Sociedad	2.744	- 2,21	0,03*
Tecnología	3.200	- 0,91	0,36

*Diferencia significativa (dos colas)

Los estudiantes del sector oficial tenían un interés global hacia la física significativamente mayor que los estudiantes procedentes del sector privado (media de rangos, oficial = 124, privado = 102). En cuanto al interés hacia

la física por tópicos específicos, sólo se encontró diferencia significativa en acústica (media de rangos: oficial = 126, privado = 102).

Al analizar el interés hacia la física por dimensiones del contexto, se encontró que el interés de los jóvenes de los institutos oficiales es significativamente mayor al de los jóvenes de los institutos privados, para las dimensiones ciencia y sociedad (media de rangos; ciencia, oficial = 126, privado: 103; sociedad, oficial: 125, privado: 103), siendo equivalente en cuanto a la dimensión tecnológica. Al igual que con la variable «sexo» este resultado se ratifica al aplicar la prueba de chi cuadrado a la distribución de estudiantes con interés alto e interés inferior (aglomerados) en cada tipo de instituto (oficial y privado) y obtener los siguientes valores de chi cuadrado para las dimensiones de ciencia ($\chi^2 = 4,87$) y sociedad ($\chi^2 = 4,33$). En cambio, en cuanto a la dimensión tecnológica, el interés hacia la física en ambos grupos resultó semejante ($\chi^2 = 1,56$).

CONCLUSIONES

El estudio presentado en este informe permitió identificar el patrón de intereses hacia la física en una población de estudiantes del nivel de educación secundaria proveniente de diferentes regiones de Venezuela y de la cual, inicialmente, se suponía que su interés por la disciplina era alto, dada su participación voluntaria en la Olimpiada Venezolana de física. Ello se ratifica al encontrar que el interés global hacia la física promedio fue de 3,69 sobre un puntaje máximo de 5.

El patrón de intereses hacia la física en esta población está caracterizada de la siguiente forma:

a) En cuanto al contenido, los estudiantes evidencian un alto interés por temas de electricidad-electrónica y física moderna independiente del contexto y, en menor grado, por óptica. En cambio, su interés por la mecánica, a pesar de que esta área es la que más se trabaja en la enseñanza a nivel medio, no resultó tan interesante como las otras.

b) En lo que respecta al contexto, se encontró un alto interés por los contenidos de física relacionados con el desarrollo tecnológico y las implicaciones de éste en la preservación de la sociedad, tales como fines pacíficos o, por su impacto en la calidad de vida de la sociedad, como son la salud y el ambiente.

c) El perfil de intereses hacia la física presenta diferencias fundamentales según el sexo de los estudiantes, lo cual puede estar relacionado con la definición de roles que se hace para cada uno de los sexos en nuestra sociedad. Ello es consistente con los resultados de otros estudios realizados en el área afectiva (Lehike, Hoffman, y Gardner, 1984; Simpson y Oliver, 1990). Los varones están significativamente más inclinados por los tópicos de electricidad y física moderna que las

hembras, ocurriendo lo contrario con el tema de acústica. Por otra parte, las hembras están más interesadas por la física en su contexto de impacto social, mientras que los varones prefieren aprender más física relacionada con el desarrollo tecnológico

4) El patrón de interés hacia la física de los estudiantes es semejante en las diferentes regiones del país estudiadas en esta investigación.

5) El tipo de instituto parece ser un factor que está asociado con la formación de los intereses: los estudiantes que provienen de institutos oficiales mostraron mayor interés por la física como disciplina científica y por su impacto social que los estudiantes del sector privado. En general, el interés hacia la física por su impacto tecnológico no parece estar asociado con el tipo de instituto. La formación del interés en relación con la tecnología probablemente esté más asociado con el entorno que rodea a los estudiantes que con la escuela en forma aislada. Además, se observa que, en nuestro país, en la enseñanza de la física, independientemente del tipo de instituto, se establecen pocos nexos entre el cuerpo conceptual de la disciplina y la tecnología. Por otra parte, la tecnología ha tenido poca incidencia en las actividades de aprendizaje que se realizan en los salones de clase de física, en especial en el trabajo del laboratorio.

IMPPLICACIONES PRÁCTICAS

Entre los aportes que se pueden realizar en el campo de la enseñanza de la física, como resultado de este trabajo citaremos los siguientes:

a) Se considera de gran valor la aplicación del cuestionario de interés hacia la física, CIF (Bascones y Villasmil, 1991), en el contexto escolar para evaluar el dominio afectivo de los estudiantes, con lo cual se resuelve una de las dificultades de los docentes al evaluar el dominio afectivo. Al inicio de la instrucción, permitiría tomar decisiones en cuanto a la enseñanza de la física. Al finalizar un ciclo o nivel educativo, podría evidenciar las variaciones que se han podido producir en los intereses individuales.

b) A efecto de la enseñanza de la física se sugiere que en la selección de los ejemplos y los problemas, así como de otras actividades instruccionales, como trabajos de laboratorio y proyectos, se incluyan situaciones que se en-

marquen tanto en el contexto estrictamente científico como en el contexto tecnológico o el de impacto social, dado el alto interés de los estudiantes hacia estas dos dimensiones. Como ejemplos concretos, podemos citar el estudio de los procesos de intercambio de energía en los artefactos de calentamiento empleados en las casas, como planchas, cocinas eléctricas, horno de microondas; el estudio de los fenómenos luminosos en el ojo humano, en una cámara fotográfica (reflexión, refracción), en un disco compacto (difracción de la luz); el estudio de los campos eléctricos y las superficies equipotenciales asociadas con el funcionamiento del corazón; o el estudio de los fenómenos electrostáticos en una fotocopiadora.

c) La recomendación anterior resulta especialmente necesaria en aquellos tópicos que resultan poco interesantes a los estudiantes. Es decir, mediante la presentación de situaciones que presenten dichos temas en contextos que sean del interés de los estudiantes, se espera captar la atención de éstos y, en consecuencia, se tendrá mayor probabilidad de provocar la activación cognoscitiva necesaria para su aprendizaje.

d) Es importante en la enseñanza de la física considerar las diferencias de intereses entre los géneros: masculino y femenino. Sin embargo, se deben buscar experiencias que permitan a los jóvenes, sin distingo de sexo, relacionarse con la física en todos sus contextos a fin de combatir las diferencias que puedan existir entre los géneros como resultado de otros factores de índole sociocultural.

e) Dado el alto interés por aprender que despiertan algunos temas, como física moderna, se recomienda incorporarlos en los currículos del nivel de educación básica y secundaria como relevantes y relacionarlos con sus implicaciones de orden tecnológico y social.

f) Es innegable la necesidad que tienen los ciudadanos de ser científicamente cultos, como ya en 1936 señalaba Albert Einstein, en la inauguración de un museo de ciencias en Nueva York, «Cada quien tiene derecho a participar del conocimiento y la comprensión que provee la sociedad», en el sentido de que todo ciudadano debe conocer y comprender el origen y la naturaleza de las cosas que lo rodean (Hurvich, 1996, p. 48). Sin embargo, para que los docentes puedan enseñar física en sus diferentes contextos con éxito, se sugiere la revisión de los actuales currículos de formación tanto por la profundidad y extensión del conocimiento físico que incluyen como la relación explícita de este conocimiento con la tecnología y la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÉS, M. (1992). *Informe II Olimpiada Venezolana de Física*. Caracas: CENAMEC.
- ANDRÉS, M. (1993a). *Informe III Olimpiada Venezolana de Física*. Caracas: CENAMEC.
- ANDRÉS, M. (1993b). *La educación en física en los niveles de educación básica, y media diversificada y profesional*. Ponencia presentada en el Foro sobre Educación en Física en Venezuela, XLIII AsoVac, Nov., Mérida.
- ANDRÉS, M. (1994). *Informe IV Olimpiada Venezolana de Física*. Caracas: CENAMEC.
- ANDRÉS, M. (1995). *Informe V Olimpiada Venezolana de Física*. Caracas: CENAMEC.
- BARRIOS, M. (1995). Vocaciones y formación de educadores, en *Doce propuestas educativas para Venezuela*. UCAB, 22, 24 y 30 Nov. 1994, p. 71.
- BASCONES, J. y VILLASMIL, R. (1991). Adaptación y validación de un cuestionario para determinar los intereses de los estudiantes hacia la física, desde el punto de vista de ella como ciencia, su aplicación tecnológica y su impacto en la sociedad, en Ladera, C. (ed.). *I Conferencia Interamericana sobre Educación en Física*, tomo I, pp. 651-668. Caracas: Universidad Simón Bolívar.
- GARDNER, P.L. (1975). Attitude to science: A review. *Studies in Science Education*, 2, p. 1-41.
- GARDNER, P.L. (1984). Students' Interest in science and technology: an international overview, en Lehi, M., Hoffman, L. y Gardner, P.L. (eds.). *Interest in Science and Technology Education. Proceedings of the 12th. IPN-Simposio*, 1984, pp. 15-34.
- HÄUSSLER, P. (1987). Measuring students' Interest in physics-design and results of a cross-sectional study in the Federal Republic of Germany. *International Journal of Science Education*, 9(1) pp. 79.
- HURVICH, L.M. (1996) Two little known: A color exhibition and a science museum. *Physics Today*, pp. 47-49.
- KRAPP, A. y FINK, B. (1992). The development and function of interests during the critical transition from home to preschool, en Renninger, A., Hidi, S. y Krapp, A. (eds.). *The role of interest in learning and development*, pp. 215-238. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- LEHIKE, M., HOFFMAN, L. y GARDNER, P.L. (1984). *Interest in Science and Technology Education. Proceedings of the 12th. IPN-Simposio*.
- MUNBY, H. (1983). Thirty studies involving the «Scientific Attitude Inventory». *Journal of Research in Science Teaching*, 20(2), pp. 141-162
- SHIBECI, R.A. (1981). Do teachers rate science attitude objectives as highly as cognitive objectives? *Journal of Research in Science Teaching*, 18(1), pp. 69-72
- SHIBECI, R.A. (1984). Attitudes to Science: An update. *Studies in Science Education*, 11, pp. 26-49.
- SIMPSON, R. y OLIVER, J.S. (1990) A summary of major influences on attitude toward an achievement in Science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), pp. 1-18
- STEVENS, J. (1992). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. Lawrence Erlbaum Associates. Nueva Jersey: Inc. Publishers.
- VÁSQUEZ, A. y MONASSERO, M.A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(3), pp. 337-346.

[Artículo recibido en septiembre de 1997 y aceptado en mayo de 1998.]